


VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTRECHTS

Rec'd PCT/PTO 07 SEP 2004

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT (Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2002P03682WO	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/00580	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 24.02.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 07.03.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01J9/00		
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.		
<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.</p>		
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des Bescheids</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priorität</p> <p>III <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags 19.09.2003	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 15.07.2004	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Haller, M Tel. +49 89 2399-7042	



I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1, 3-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung
2, 2a, 10, 10a eingegangen am 05.03.2003 mit Schreiben vom 04.03.2003

Ansprüche, Nr.

1-14 eingegangen am 05.03.2003 mit Schreiben vom 04.03.2003

Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER
PRÜFUNGSBERICHT**

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/00580

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-14
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche
Nein: Ansprüche 1-14 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-14
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Verfahren (Anspruch 1) und eine Vorrichtung (Anspruch 7) zur Reduzierung von Störsignalen in einem elektro-optischen Messvorgang.
 - 1.1. Anspruch 1 stützt sich auf die ursprünglich eingereichten Ansprüche 1 und 2.
 - 1.2. Die abhängigen Ansprüche 2-6 und 8-14 beziehen sich auf vorteilhafte Ausführungsbeispiele des Verfahrens nach Anspruch 1 bzw. der Vorrichtung nach Anspruch 7.

2. Stand der Technik

Auf die folgenden Dokument wird Bezug genommen:

- D1: BUXBAUM B ET AL: "PMD-PLL: receiver structure for incoherent communication and ranging systems" OPTICAL WIRELESS COMMUNICATIONS II, BOSTON, MA, USA, 22 SEPT. 1999, Bd. 3850, Seiten 116-127, XP009013591 Proceedings of the SPIE - The International Society for Optical Engineering, 1999, SPIE-Int. Soc. Opt. Eng, USA ISSN: 0277-786X
- D2: IWAI T ET AL: "SPECKLE REDUCTION IN COHERENT INFORMATION PROCESSING" PROCEEDINGS OF THE IEEE, IEEE. NEW YORK, US, Bd. 84, Nr. 5, 1. Mai 1996 (1996-05-01), Seiten 765-781, XP000591804 ISSN: 0018-9219
- D3: DE 197 04 496 A
- D4: WANG L ET AL: "SPECKLE REDUCTION IN LASER PROJECTION SYSTEMS BY DIFRACTIVE OPTICALELEMENTS" APPLIED OPTICS, OPTICAL SOCIETY OF AMERICA, WASHINGTON, US, Bd. 37, Nr. 10, 1. April 1998 (1998-04-01), Seiten 1770-1775, XP000754330 ISSN: 0003-6935
- D5: EP-A-0 997 762
- D6: DE 196 16 863 A

- a.) Dokument D1 (Abb. 1, 6, 8; Seite 122, § 2; Seite 124, § 1-Seite 125, § 2)

offenbart eine elektro-optische Mischvorrichtung - beispielsweise zur Entfernungsmessung - mit einer Lichtquelle (z.B. Laser oder LED - siehe besonders Abb. 8) und einer Lichtempfangseinheit (PMD).

- b.) Dokument D2 beschreibt den Einsatz von kohärenzreduzierenden Mitteln bei Laserstrahlung, wie beispielsweise einer rotierenden multimodalen Faser (Seite 768, § 3A), zur Reduzierung von Störsignalen ("speckle reduction").
- c.) Die weiteren zitierten Dokumente beziehen sich ebenfalls auf elektro-optische Mischvorrichtungen oder Mittel zur Kohärenzreduzierung von Laserstrahlen.

3. Neuheit

Das beanspruchte Verfahren (Anspruch 1) bzw. die beanspruchte Vorrichtung (Anspruch 7) unterscheiden sich von dem im Stand der Technik nach D1 offenbarten System darin, daß die Kohärenz des Laserstrahls vor Einfall auf eine Lichtempfangseinheit reduziert wird.

Die Ansprüche 1 und 7 sowie die von ihnen abhängigen Ansprüche 2-6 und 8-14 erfüllen somit das Erfordernis der Neuheit (Artikel 33(2) PCT).

4. Erfinderische Tätigkeit

- a.) Der Gegenstand des Anspruchs 7 unterscheidet sich von dem in Dokument D1 offenbarten System dadurch, daß der Lichtempfangseinheit eine kohärenzreduzierende Einheit vorgeschaltet ist.

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, die Lichtempfangseinheit möglichst homogen auszuleuchten und somit die Signalqualität zu verbessern.

Da in Dokument D1 (Seite 122, § 2) explizit darauf hingewiesen wird, daß vorzugsweise inkohärentes Licht zu verwenden ist, würde der Fachmann beim Einsatz von Laserlichtquellen in Photomischvorrichtungen ohne erfinderisches Zutun kohärenzreduzierende Mittel, wie beispielsweise eine rotierende multimodale Faser (Dokument D2, Seite 768, § 3A), in Betracht ziehen. Der Gegenstand des Anspruchs 7 beruht daher nicht auf einer

erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

b.) Der unabhängige Anspruch 1 betrifft ein Verfahren zur Reduzierung von Störsignalen, welches der in Anspruch 7 beschriebenen Mischvorrichtung entspricht und keine zusätzlichen Merkmale enthält. Anspruch 1 ist daher - *mutatis mutandis* - nicht erfinderisch.

c.) Abhängige Ansprüche

Die abhängigen Ansprüche 2-6 und 8-14 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

Ansprüche 2-6,
8-12, 14:

Die Gegenstände der Ansprüche 2-6, 8-12 und 14 betreffen verschiedene fachübliche Verfahren zur Kohärenzreduzierung eines Lichtstrahls (siehe, z. B. Dokument D4 (Zusammenfassung; Seite 1770, § 2; Dokument D5 (Zusammenfassung; §§ 32, 35, 53, 64, 73), Dokument D6 (Zusammenfassung)) und können somit nicht als erfinderisch angesehen werden.

Anspruch 13:

Der abhängige Anspruch 13 betrifft eine geringfügige bauliche Änderung der Vorrichtung nach Anspruch 8 (i.e. Integration der Lichtempfangseinheit, des elektro-optischen Mischers und der Streueinheit in einem Gehäuse), die im Rahmen dessen liegt, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt.

sen. Die erste Möglichkeit ist dabei die Verwendung von Very Large Capacity Surface Emitting Laser Diodes (VCSEL). Werden diese mit relativ hoher Leistung betrieben, dann gehen sie in den Multimode-Betrieb über und verlieren so die Kohärenz. In den bisherigen Anwendungen der VCSEL wird diese Eigenschaft allerdings als Nachteil angesehen.

Die Verwendung von mit höchster Frequenz intensitätsmodulierbarer Laserdioden ist auch besonders in Systemen vorteilhaft, die elektro-optische Mischer (EOM) wie z.B. Metal-Semiconductor-Metal Strukturen [4] [5] [6] oder photonische Mischelemente nach [7] beinhalten, da sie in digitale Kommunikationssystemen eine deutliche Erhöhung der Datenrate ermöglichen und in Entfernungs-Meßsystemen nach [5,8] auf Grund ihrer hohen Bandbreite eine deutliche Erhöhung der Genauigkeit ermöglichen.

Aus [11] ist bekannt, die Kohärenz eines PMD beleuchtenden Lichtstrahls zu reduzieren.

Leider weisen die Messungen in Verfahren welche elektro-optische Mischer wie PMD oder MSM verwenden, systematische Fehler auf, deren Ursachen nicht bekannt sind. Kommunikationssysteme, welche elektro-optische Mischer verwenden, sind digital und weisen Bitfehler auf. Auch Bei analogen Entfernungs / Geschwindigkeitsmessverfahren, welche elektro-optische Mischer verwenden, sind Messfehler nachweisbar.

Es ist zur Zeit keine Lehre bekannt, mit der Ausgangssignale mit Störungsanteilen im Betrieb eines elektro-optischen Mixers beseitigt werden können.

Es liegt der nachfolgend beschriebenen Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass neuartige elektro-optische Mischer unter bestimmten Umständen Störprodukte im Ausgangssignal aufweisen, welche in der Regel vom Zusammenspiel der physikalischen Eigenschaften des Halbleiters und den Beleuchtungsintensität-

ten mit örtlichen Unterschieden abhängig sind. Genauer ist es erkannt worden, dass ortsabhängige Variationen der Beleuchtungsintensität in elektro-optischen Mischern zu AC-

Im Rahmen dieses Dokuments werden folgende Veröffentlichungen zitiert:

- 5 [1] Iwai, T. and T. Asakura, *Speckle reduction in coherent information processing*. Proceedings of the IEEE, 1996. **84**(5): p. 765-781.
- [2] Kolobov, M.I., *Quantum noise reduction in optical imaging of the spatial coherence of the source*. Physical Review A, 1995. **51**(2): p. 1656 - 1661.
- 10 [3] Wang, L., et al., *Speckle reduction in laser projection systems by diffractive optical elements*. Applied Optics, 1998. **37**(10): p. 1770-1775.
- [4] Shen, P.H., et al. *Interdigitated finger semiconductor photodetector*. in *SPIE Aerosense, 24-28 April 2000*. 2000: SPIE.
- 15 [5] Schwarte, R. *Dynamic 3D-Vision*. in *IEEE Int. Symposium on Electron Devices for Microwave and Opto-electronic Applications*. 2001. Vienna, Austria: IEEE.
- [6] Lam, D.K.W. and R.I. MacDonald, *GaAs optoelectronic mixer operation at 4.5 GHz*. IEEE Transactions on Electron Devices, 1984. **31**(12): p. 1766-1768.
- 20 [7] Schwarte, R., *Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Phasen- und /oder Amplitudeninformation einer elektromagnetischen Welle*, in *DE 197 04 496 A 1*. 1997, R. Schwarte: Germany. p. 26.
- 25 [8] Gulden, P.G., M. Vossiek, and P. Heide, *Verfahren und Anordnung zum Betrieb eines Photoelectric Mixing Devices (PMD)*. 2000, Siemens AG: Munich. p. 16.
- [9] Gulden, P.G., et al. *Application of the Photoelectronic Mixing Device to Optical Measurement of Presence, Distance and Velocity*. in *EuMW*. 2000. Paris: EuMW.
- 30 [10] Lohmann, A.W. and S.O. Sinzinger. *Spatial Noise Reduction in Array Illuminators*. in *Optical Computing*. 1991. Salt Lake City, Utah.
- 35 [11] „PMD-PLL: receiver structure for incoherent communication and ranging system“ *Optical Wireless Communications*

Communications II, Sept. 1999 S. 116 - 127" B. Buxbaum,
R. Schwarte, T. Ringbeck

PCT/DE03/00580

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung von Störsignalen in einem elektro-optischen Messvorgang, bei dem die Kohärenz eines Laserstrahls vor Einfall auf eine Lichtempfangseinheit (2) welche einen elektro-optischen Mischer (6) aufweist, reduziert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem zur Kohärenzreduzierung eine Streueinheit (3) eingesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem als Streueinheit (3) eine optische Faser eingesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem als Streueinheit (3) eine raue Schicht (8) welche auf dem elektro-optischen Mischer (6) aufgebracht ist, verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem als Streueinheit (3) eine Streuscheibe eingesetzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem eine Strompulsmodulation oder Anregung mehrerer Moden eines Laserstrahls, insbesondere innerhalb einer Laserdiode, ausgeführt wird.
7. Elektro-optische Mischvorrichtung mit jeweils mindestens einer Lichtquelle (1) und einer Lichtempfangseinheit (2), bei der eine Kohärenzunterdrückung eines Laserstrahls vor Einfall auf eine Lichtempfangseinheit (2), insbesondere einen elektro-optischen Mischers (6), mittels einer kohärenzreduzierenden Einheit erreicht wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die kohärenzreduzierende Einheit eine Streueinheit (3) ist.

PCT/DE03/00580

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Streueinheit (3) eine optische Faser ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der die Streueinheit (3) eine Streuscheibe ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der als Streueinheit (3) eine raue Schicht (8) auf eine Lichtempfangseinheit (2), insbesondere einen elektro-optischen Mischer (6), aufgebracht ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der die raue Schicht (8) streuende Partikel und / oder eine raue Oberfläche aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, bei der ein Gehäuse (7) die Lichtempfangseinheit (2) bildet, welches insbesondere den elektro-optischen Mischer (6) und die Streueinheit (3) umfasst.
14. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der die kohärenzreduzierende Einheit eine Lichtwellen-Modulationseinheit ist.